

**SERTLİK TEST CİHAZLARI KALİBRASYONU
LABORATUVARLAR ARASI KARŞILAŞTIRMASI
TEKNİK PROTOKOLÜ**

UME-ST-09-01

TÜBİTAK-UME

KUVVET GRUBU LABORATUVARI-SERTLİK

**(Rev.00)
10 Mart, 2009**



SERTLİK TEST CİHAZLARI KALİBRASYONU LABORATUVARLAR ARASI KARŞILAŞTIRMASI TEKNİK PROTOKOLÜ

Özet

Ülkemizde kalibrasyon hizmeti veren laboratuvarlar tarafından yapılan sertlik test cihazlarının kalibrasyonlarında denkliğin kontrol edilmesi ve sağlanması amacıyla bir ulusal karşılaştırma düzenlenmiştir. Bu karşılaştırmaya katılacak akreditasyonu olan, olmayan ve almak isteyen ve bu kalibrasyon hizmetini veren laboratuvarlar, kendi referans standartlarını kullanarak sertlik test cihazlarının kalibrasyonlarını UME Sertlik Laboratuvarı'nda yapacaklardır. Ölçüm sonuçlarını, hesapladıkları belirsizlikleri ve belirsizlik bütçelerini, kullandıkları referans standartlarının kalibrasyon sertifikaları ile birlikte UME' ye göndereceklerdir. UME, laboratuvarlardan gelen sonuçları değerlendirerek raporlayacaktır.

1. Genel Bilgiler

1.1. Giriş

İkincil seviyeli kalibrasyon laboratuvarları, sertlik test cihazlarının kalibrasyonlarını ISO Sertlik Standartları'na göre yapmaktadırlar. Rockwell Sertliği için ISO 6508-2, Brinell Sertliği için ISO 6506-2, Vickers Sertliği için ISO 6507-2 standartları kullanılmaktadır. Bu standartlarda ifade edilen yöntem ve prosedürlere göre cihaz kalibrasyonlarının doğrudan ve dolaylı olarak yapılması gerekmektedir. Doğrudan kalibrasyonda bir sertlik ölçeğini oluşturan bileşenlerin ayrı ayrı kalibrasyonları veya doğrulamaları, dolaylı kalibrasyonda ise bu sertlik test cihazlarının bir bütün olarak doğru çalışıp çalışmadıklarını kontrol etmek amacıyla sertifikalı sertlik referans bloklarıyla kalibrasyonları yapılmaktadır. Bu kapsam dahilinde, bu laboratuvarlar arası karşılaştırmada, sertlik test cihazlarının kuvvet uygulama sistemleri kalibrasyonu, iz ölçme sistemi kalibrasyonu, test döngüsünün doğrulanması ve sertlik referans bloklarıyla kalibrasyonlarının karşılaştırılması planlanmıştır.

1.2. Amaç

Bu laboratuvarlar arası karşılaştırmmanın amacı, akredite olan ve akreditasyona aday olan ve kalibrasyon hizmeti veren ikincil seviye laboratuvarlar arasında, verdikleri sertlik test cihazları kalibrasyon hizmetlerinde denkliği ve bu hizmetlerinin doğruluğunu kontrol etmek ve sağlamaktır.

1.3. Organizasyon

Bu karşılaştırma TÜRKAK-UME işbirliği kapsamında, UME Sertlik Laboratuvarı tarafından düzenlenmiştir. Karşılaştırma sonuçları UME Sertlik Laboratuvarı tarafından değerlendirilip raporlanacaktır.

Düzenleyen Kurumun Adresi:

TÜBİTAK-ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜ

Cihan KUZU

TÜBİTAK-Gebze Yerleşkesi, P.K. 54 41470 Gebze, Kocaeli
tel: 262 679 50 00 – 5651 / 5606, fax: 262 679 50 01
e-mail: cihan.kuzu@ume.tubitak.gov.tr



1.4. Karşılaştırmada Kullanılacak Referans Standartlar

Ölçümlerde her katılımcı laboratuvar kendi referans standartlarını kullanacaktır. Referans standartlarının bilgileri katılımcılar tarafından Ek-1’de verilen “Karşılaştırmada Kullanılacak Referans Standartlar” formu doldurulup pilot laboratuvara bildirilecek ve bu standartların kalibrasyon sertifikaları da karşılaştırma kapsamında değerlendirilecektir.

1.5. Karşılaştırmada Kalibrasyonu Yapılacak Sertlik Test Cihazları

Karşılaştırmada UME Sertlik Laboratuvarı’nda bulunan ve aşağıdaki tabloda belirtilen sertlik test cihazları kullanılacak, katılımcı laboratuvarlar tarafından kalibrasyonları gerçekleştirilecektir.

Tablo-1 Karşılaştırmada Kalibrasyonu Yapılacak Sertlik Test Cihazları

Ölçüm Büyüklüğü	Üretici Firma	Seri No	Sertlik Ölçeği
Kuvvet Kalibrasyonu	Zwick	156312/2002	HRB, HBW2,5/187,5
	LEICA	515059	HV1
Test Döngüsü	LEICA	515059	HV1
	Zwick	156312/2002	HRB, HBW2,5/187,5
İz Ölçme Sistemi	LEICA	515059	(0-1) mm
Sertlik Referans Bloklarıyla Kal.	LEICA	515059	HV1
	Zwick	156312/2002	HRC

1.6. Katılımcı Laboratuvarlar

Katılımcı laboratuvarlar Ek-2’de verilen “Katılımcı Laboratuvar Tanıtım Formu”nu dolduracaktır.

1.7. Karşılaştırma Planı

Karşılaştırma genel anlamda aşağıda ifade edilen takvime göre ilerleyecektir. Gerekli görülmesi halinde tarihlerde değişiklikler yapılabilir.

Tablo-2 Karşılaştırma Planı

Faaliyet	Tarih
Başvuruların toplanması	10 Mart – 10 Nisan, 2009
Ölçüm tarihlerinin belirlenmesi	15 Nisan, 2009
Ölçümlerin alınması	4 Mayıs – 31 Temmuz, 2009
Sonuçların değerlendirilmesi	3 Ağustos -2 Kasım, 2009
Değerlendirme toplantısı	16 Kasım, 2009
Sonuçların raporlanması	16 Kasım - 18 Aralık, 2009



2. Ölçüm Ve Prosedür

2.1. Ölçüm Öncesi Yapılması Gereken İşlemler

Sertlik test cihazlarının ölçümleri UME Sertlik Laboratuvarı'nda yapılacağı için, katılımcı laboratuvar ölçümlerden önce UME'ye geliş-gidiş tarih ve saatlerini bildirmelidir, katılımcı laboratuvar ayrıca ölçümlerde kullanılacak referans standartlarıyla ilgili bilgiler için Ek-1'de verilen formu doldurmalıdır. Katılımcı laboratuvarlar sertlik test cihazının kalibrasyonu / verifikasyonunda kullanacağı aparatları üretmek için - katılımcı laboratuvarın böyle bir isteği var ise - ölçümlerden önce UME Sertlik Laboratuvarı'nı daha önce UME ile birlikte kararlaştıracakları bir tarihte ziyaret ederek sertlik test cihazı ile ilgili bilgiler yada aparat ölçümleri alabilirler.

2.2. Ölçüm prosedürü

Sertlik test cihazları kalibrasyonu ISO Sertlik Standartları'nda ifade edildiği üzere aşağıdaki adımlar takip edilerek yapılmalıdır. Her bir kalibrasyon yöntemi ile ilgili daha fazla detay bilgi verilmeyecek, bu katılımcı laboratuvara bırakılacaktır.

2.2.1. Kuvvet Kalibrasyonu

Kuvvet kalibrasyonu için;

- Rockwell Sertliği'nden HRB,
- Vickers Sertliği'nden HV1,
- Brinell Sertliği'nden HBW2,5/187,5

ölçekleri seçilmiştir. UME Sertlik Laboratuvarı'nda bulunan ve yukarıda Tablo-1'de belirtilen sertlik test cihazlarının bu ölçeklerde kuvvet kalibrasyonu ilgili standartlarda ifade edildiği gibi ucun hareket doğrultusunda üst, orta ve alt pozisyonunda yapılacaktır.

2.2.2. Test Döngüsünün Doğrulanması:

Test döngüsü yukarıda belirtilen kuvvet kalibrasyonu esnasında ve o kuvvet değerleri için gerçekleştirilecektir.

2.2.3. İz Ölçme Sistemi Kalibrasyonu:

İz ölçme sistemi kalibrasyonu (0-1) mm aralığı için 10 adımda yapılacaktır. UME Sertlik Laboratuvarı'nda bulunan Mikrovickers Sertlik Kalibrasyon Makinesi'nin iz ölçme sisteminin kalibrasyonu gerçekleştirilecektir.

2.2.4. Sertlik Test Cihazları Blok İle Kalibrasyonları

Burada sertlik test cihazlarının, en çok kullanılan ve en önemli sayılan sertlik ölçekleri,

- Rockwell Sertliği'nden HRC,
- Vickers Sertliği'nden HV1

ölçekleri için sertlik referans blok ile kalibrasyonları gerçekleştirilecektir.

2.3. Kalibrasyon Sonuçları

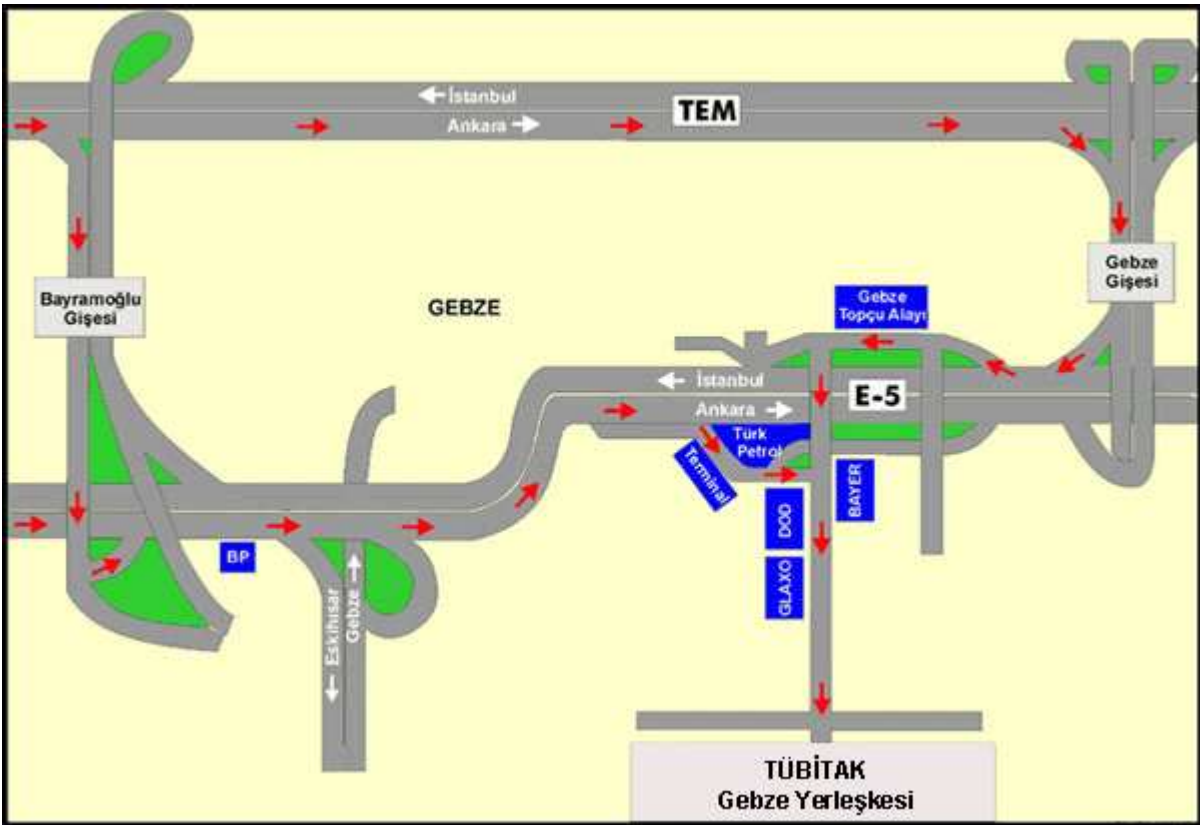
Her katılımcı laboratuvar kalibrasyon sonuçlarını Ek-3'te verilen tablo formatında sunacaktır. Ölçüm yapılacak büyüklükler ve ölçüm sayılarına göre doldurulması gereken sonuç tabloları aşağıda Ek-3'te verilmiştir. Laboratuvar ölçüm sonuçları ile birlikte belirsizlik değerleri ve belirsizlik bütçelerinin hesaplamalarını da açıklamalarıyla birlikte vereceklerdir.

2.4. Kalibrasyon Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Karşılaştırma ölçüm sonuçları ISO Guide 43-1 laboratuvarlar arası karşılaştırma prosedüründe belirtilen "E_n" karşılaştırma faktör değeri hesaplanacaktır. Katılımcılar ölçüm ve değerlendirme sonuçlarını belirsizlik bütçeleri ile birlikte Pilot Laboratuvar'a vereceklerdir.

3. UME'ye ulaşım

Katılımcı laboratuvarlar ölçümleri almak üzere kendi imkanları ile UME'ye geleceklerdir. UME'ye ulaşım ile ilgili kroki aşağıda verilmiştir.



4. Ekler

- Ek-1: Karşılaştırmada kullanılacak referans standartlar formu
- Ek-2 Katılımcı laboratuvar bilgi formu
- Ek-3 Kalibrasyon sonuçları, kalibrasyon süresince ortam şartları formu



5. Kaynaklar

1. BS EN ISO, 2005. Metallic Materials - Rockwell Hardness Test - Part1: Test Method (scales A,B,C,D,E,F,G,H,K,N,T) (ISO 6508-1).
2. BS EN ISO, 2005. Metallic Materials - Rockwell Hardness Test - Part2: Verification and Calibration of Testing Machines (scales A,B,C,D,E,F,G,H,K,N,T) (ISO 6508-2)
3. BS EN ISO, 2005. Metallic Materials - Brinell Hardness Test - Part1: Test Method (ISO 6506-1).
4. BS EN ISO, 2005. Metallic Materials - Brinell Hardness Test - Part2: Verification and Calibration of Testing Machines (ISO 6506-2)
5. BS EN ISO, 2005. Metallic Materials - Vickers Hardness Test - Part1: Test Method (ISO 6507-1).
6. BS EN ISO, 2005. Metallic Materials - Vickers Hardness Test - Part2: Verification and Calibration of Testing Machines (ISO 6507-2)
7. European Co-operation for Accreditation, EA Guidelines on the Estimation of Uncertainty in Hardness Measurement (EA – 10/16).
8. ISO / IEC Guide 43-1, 1997, Proficiency testing by interlaboratory comparisons – Part1: Development and operation of proficiency testing schemes.

Ek-1:

Ek-1 Karşılaştırmada Kullanılacak Referans Standartlar

Sıra No	Üretici Firma	Seri No	Çalışma Aralığı	İzlenebilirliği

Kalibrasyon süresince ortam şartlarının izlenmesinde kullanılan cihazlar

	Üretici Firma	Model	Seri No	Sertifika No
Sıcaklık				
Nem				

Ek-2:

Sorumlu Personel

Ölçme Tarih:		UME'ye Geliş-Gidiş Saati:	
--------------	--	---------------------------	--

Ad ve Soyad:	
Adres:	
Telefon:	
Telefaks:	
e-mail	

Laboratuvar		Tarih:	
-------------	--	--------	--



Ek-3:

1. Kuvvet Uygulama Sistemi Kalibrasyon Sonuçları

1.1. HRB Sertlik Ölçeği

Sertlik Test Cihazı HRB Ölçeği Ön Yük Ölçüm Sonuçları

Ucun Konumu	Ölçülen Değer [N]		Referans Değer [N]	Hata [%]		Belirsizlik [%]	Tolerans [%]
	1. ön yük	2. ön yük		1. ön yük	2. ön yük		
alt			98,07				
orta							
üst							

Sertlik Test Cihazı HRB Ölçeği Toplam Yük Ölçüm Sonuçları

Ucun Konumu	Ölçülen Değer [N]	Referans Değer [N]	Hata [%]	Belirsizlik [%]	Tolerans [%]	
alt		980,7				
orta						
üst						

1.2. HBW2,5/187,5 Sertlik Ölçeği

Sertlik Test Cihazı HBW2,5/187,5 Ölçeği Toplam Yük Ölçüm Sonuçları

Ucun Konumu	Ölçülen Değer [N]	Referans Değer [N]	Hata [%]	Belirsizlik [%]	Tolerans [%]	
alt		1839,0				
orta						
üst						

1.3. HV1 Sertlik Ölçeği

Sertlik Test Cihazı HV1 Ölçeği Toplam Yük Ölçüm Sonuçları

Ucun Konumu	Ölçülen Değer [N]	Referans Değer [N]	Hata [%]	Belirsizlik [%]	Tolerans [%]	
alt		98,07				
orta						
üst						

2. Test Döngüsü Doğrulama Sonuçları

2.1. HRB Sertlik Ölçeği

Sertlik Test Cihazı HRB Ölçeği Kuvvet Uygulama Zamanları

Ucun Konumu	Ön Yükte Bekleme Zamanı [s]		Tam Yükte Ulaşma Zamanı [s]		Tam Yükte Bekleme Zamanı [s]		Belirsizlik [s]
	Ölçülen	Tolerans	Ölçülen	Tolerans	Ölçülen	Tolerans	
Alt		2 - 3		1 - 8		2 - 6	
Orta							
Üst							

2.2. HBW2,5/187,5 Sertlik Ölçeği

Sertlik Test Cihazı HBW2,5/187,5 Ölçeği Kuvvet Uygulama Zamanları

Ucun Konumu	Yüke Ulaşma Zamanı [s]		Yükte Bekleme Zamanı [s]		Belirsizlik [s]
	Ölçülen	Tolerans	Ölçülen	Tolerans	
Alt		2 - 8		10 - 15	
Orta					
Üst					

2.3. HV1 Sertlik Ölçeği

Sertlik Test Cihazı HV1 Ölçeği Kuvvet Uygulama Zamanları

Ucun Konumu	Yüke Ulaşma Zamanı [s]		Yükte Bekleme Zamanı [s]		Belirsizlik [s]
	Ölçülen	Tolerans	Ölçülen	Tolerans	
Alt		2 - 8		10 - 15	
Orta					
Üst					



4.2. HV1 Sertlik Ölçeği

Referans Blok Sertlik Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Değeri		Ortalama Değer		Referans Değer		Tekrarlanabilirlik (%)		Hata (%)		Belirsizlik (%)
d_i μm	HV1	d_{ort} μm	HV1	d μm	HV1	Ölçülen	Tolerans	Ölçülen	Tolerans	

Referans Blok Sertlik Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Değeri		Ortalama Değer		Referans Değer		Tekrarlanabilirlik (%)		Hata (%)		Belirsizlik (%)
d_i μm	HV1	d_{ort} μm	HV1	d μm	HV1	Ölçülen	Tolerans	Ölçülen	Tolerans	

Referans Blok Sertlik Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Değeri		Ortalama Değer		Referans Değer		Tekrarlanabilirlik (%)		Hata (%)		Belirsizlik (%)
d_i μm	HV1	d_{ort} μm	HV1	d μm	HV1	Ölçülen	Tolerans	Ölçülen	Tolerans	

Laboratuvar		Tarih:	
-------------	--	--------	--